



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 43 18 366 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
H 01 T 4/08  
H 01 C 7/12  
H 01 J 17/34

⑯ Innere Priorität: ⑯ ⑯ ⑯  
21.04.93 DE 43 13 651.6

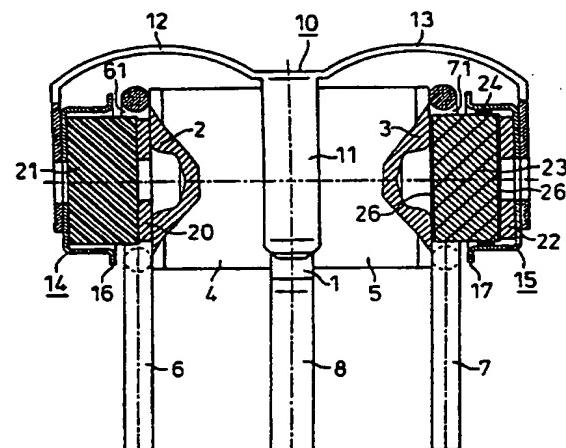
⑯ Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:  
Boy, Jürgen, Dipl.-Ing., 1000 Berlin, DE; Hahndorff,  
Axel, Dr., 1000 Berlin, DE

DE 43 18 366 A 1

⑯ Gasentladungs-Überspannungsableiter

⑯ Ein gasgefüllter Drei-Elektroden-Überspannungsableiter wird so ausgebildet, daß er ein sicheres "fail-safe-" und "vent-safe-Verhalten" aufweist. Hierzu ist an der Mittelelektrode (1) ein zweizärmiger Federbügel (10) fixiert, dessen Enden unter Zwischenschaltung eines Abstandhalters (20, 21; 22, 23) stirnseitig an den Endelektroden (2, 3) anliegen. Das Ende jedes Armes des Federbügels trägt eine Kappe (14, 15), die mit einem flanschartigen Rand (16, 17) versehen ist. Das eine Ende des Anschlußdrähtes (6, 7) jeder Endelektrode hat die Form eines Ringes (61, 71), der stirnseitig an der Endelektrode befestigt ist. Ring des Anschlußdrähtes und flanschartiger Rand der Kappe stehen sich gegenüber und werden mittels einer scheibenförmigen Schmelzpile (20, 22) und eines zylindrischen Bauteiles (21, 23) mit isolierenden Eigenschaften auf Abstand gehalten. Das zylindrische Bauteil besteht entweder aus einem temperaturbeständigen Isoliermaterial oder aus einem Metalloxid-Varistor.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 94 408 043/471

DE 43 18 366 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der elektrischen Bauelemente und ist bei der konstruktiven Ausgestaltung von Gasentladungsüberspannungsableitern anzuwenden, die außer einer Mittelelektrode zwei Endelektroden aufweisen und die mittels einer Zusatzeinrichtung so ausgebildet sind, daß sie ein sogenanntes fail-safe-Verhalten und gegebenenfalls auch ein sogenanntes vent-safe-Verhalten aufweisen.

Bei einem bekannten Überspannungsableiter dieser Art mit einer ringförmigen Mittelelektrode, zwei seitlich davon angeordneten hohlzylindrischen Isolierkörpern und zwei an den Enden der Isolierkörper angeordneten Endelektroden ist an der Mittelelektrode ein zweiarmiger Federbügel fixiert, wobei die Enden der beiden Arme unter Zwischenschaltung eines isolierenden Abstandhalters am Umfang der beiden Elektroden anliegen. Als Abstandhalter dient ein Überzug aus einem Polyurethanharz. Bei einer Überhitzung des Ableiters kann dieser Harzüberzug schmelzen, wodurch das Ende des Armes des Federbügels in Kontakt in der Endelektrode kommt und damit den Überspannungsableiter kurzschließt. Diese Eigenschaft des Überspannungsableiters wird als "fail-safe-Verhalten" bezeichnet. — Weiterhin sind die Enden der Arme des Federbügels scharfkantig ausgebildet, so daß sich an diesen scharfen Kanten gegebenenfalls eine hohe elektrische Feldstärke ausbilden kann. Dies ist dann von Bedeutung, wenn der Überspannungsableiter durch eine Undichtigkeit im Gehäuse ausgefallen ist. In diesem Fall können auftretende Überspannungen über die zwischen dem scharfkantigen Ende des Armes des Federbügels und den Endelektroden gebildete Luftfunkentstrecke hilfsweise abgeleitet werden. Diese Eigenschaft des Überspannungsableiters wird als "vent-safe-Verhalten" bezeichnet (US-PS 4 912 592).

Zur Erzeugung eines fail-safe-Verhaltens bei einem Dreielektroden-Überspannungsableiter ist auch eine Konstruktion bekannt, bei dem die Enden der Arme des Federbügels nicht radial sondern axial an den Endelektroden unter Zwischenschaltung eines schmelzbaren Kunststoffkörpers anliegen. Bei Überhitzung des Ableiters schmilzt der im wesentlichen zylindrische Kunststoffkörper, wodurch der Federbügel zur Anlage an der Endelektrode kommt und damit den Überspannungsableiter kurzschließt (US-PS 4 984 125, Fig. 1a). Bei dieser bekannten Ausführungsform eines Überspannungsableiters sind sowohl die Mittelelektrode als auch die Endelektrode mit radial herausgeführten Anschlußdrähten versehen.

Für Überspannungsableiter mit lediglich zwei Elektroden ist es weiterhin bekannt, das fail-safe-Verhalten durch Verwendung einer Scheibe aus niedrig schmelzendem Lotmaterial zu erzielen, wobei eine unter einer axialen Federkraft stehende Kontakteinrichtung gegen die Scheibe aus Lotmaterial verspannt ist und bei schmelzendem Lotscheibe axial verschoben wird und dabei den Überspannungsableiter kurzschließt. Zur Sicherstellung des vent-safe-Verhaltens ist bei diesem bekannten Überspannungsableiter auf die eine Elektrode ein back-up in Form einer Luftfunkentstrecke aufgesetzt (US-PS 4 366 412).

Bei den vorerwähnten Drei-Elektroden-Überspannungsableitern mit an der Mittelelektrode fixiertem Federbügel ergibt sich im Falle einer thermischen Überlastung des Ableiters lediglich ein punktförmiger Kontakt zwischen dem Federbügel und den Endelektroden. Für

den Falls sehr hoher Kurzschlußströme besteht daher die Gefahr, daß die Enden der Arme des Federbügels thermisch zerstört werden.

Ausgehend von einem Gasentladungsüberspannungsableiter mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Überspannungsableiter und den an der Mittelelektrode fixierten Federbügel so auszustalten, daß im Überlastfall eine sichere Kontaktierung gegeben ist, die auch hohe Ströme führen kann. Diese Ausgestaltung soll es gleichzeitig ermöglichen, dem Überspannungsableiter "vent-safe-Eigenschaften" zu geben.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß der Anschlußdraht jeder Endelektrode am ableiterseitigen Ende die Form eines Ringes hat, der stirnseitig an der Endelektrode befestigt ist, daß weiterhin das Ende jedes Armes des Federbügels eine Kappe trägt, wobei diese Kappe mit einem flanschartigen Rand versehen ist, dessen Durchmesser dem Durchmesser des ringförmigen Anschlusses entspricht, und daß im übrigen der Abstandhalter zwischen jeder Endelektrode und der Kappe aus einer scheibenförmigen Schmelzpile und einem temperaturbeständigen, zylindrischen Bauteil mit isolierenden Eigenschaften besteht, wobei der Außendurchmesser der Schmelzpile der des zylindrischen Bauteiles kleiner ist als der Innendurchmesser der Kappe.

Bei einem derart ausgebildeten Gasentladungs-Überspannungsableiter steht im Kurzschlußfall eine relativ große Kontaktfläche zur Verfügung, die einerseits von dem flanschartigen Rand der Kappe am Federbügel und andererseits von dem ringförmigen Teil des Anschlusses der Endelektrode gebildet wird. Sofern der Überspannungsableiter lediglich ein fail-safe-Verhalten aufweisen soll, erscheint es zweckmäßig die scheibenförmige Schmelzpile zwischen der Endelektrode und dem zylindrischen Bauteil anzurichten und für das temperaturbeständige, zylindrische Bauteil ein temperaturbeständiges Isoliermaterial wie beispielsweise Plexiglas oder Keramik zu verwenden. Die radiale Fixierung dieser beiden Teile erfolgt dabei einerseits durch die Wandung der Kappe und andererseits durch die Innenwand des ringförmigen Elektrodenanschlusses. — Sofern der Überspannungsableiter zusätzlich ein vent-safe-Verhalten aufweisen soll, wird als zylindrisches Bauteil ein Metalloxid-Varistor verwendet, dessen Ansprechspannung größer als die Ansprechspannung des Überspannungsableiters ist, wobei die Stirnseiten des Metalloxid-Varistors metallisiert sind und die übrige Oberfläche mit einer feuchtigkeitsabweisenden Substanz versiegelt ist. Je nach Formgebung der Kappe kann auf die Mantelfläche des Metalloxid-Varistors zusätzlich eine isolierende Zwischenschicht aufgebracht sein. Die Verwendung eines derartigen zylindrischen Bauteiles gewährleistet, daß das vent-safe-Verhalten unabhängig von der Luftfeuchtigkeit ist, ohne hierfür eine spezielle, fertigungstechnisch aufwendige Kapselung der vent-safe-Baugruppen vornehmen zu müssen. — Metalloxid-Varistoren sind an sich handelsübliche Bauelemente (US-PS 3,905,006; US-PS 4,317,101).

Drei Ausführungsbeispiele des neuen Gasentladungs-Überspannungsableiters sind in den Fig. 1 bis 3 dargestellt.

Gemäß der Seitenansicht in Fig. 1 und der Stirnanansicht in Fig. 2 besteht der Überspannungsableiter aus der ringförmigen Mittelelektrode 1, den beiden Endelektroden 2 und 3 sowie den dazwischen angeordneten isolierenden Hohlzylindern 4 und 5. Die Mittelelektrode

1 ist mit einem radial verlaufenden Anschlußdraht 8 versehen; ebenso sind die Endelektroden 2 und 3 mit radial verlaufenden Anschlußdrähten 6 und 7 versehen. Diese sind jedoch am elektrodenseitigen Ende zu einem offenen Ring 61 bzw. 71 geformt, wobei dieser Ring auf die Stirnseite der jeweiligen Endelektrode durch Löten oder Schweißen stoffschlüssig aufgesetzt ist. — Anstelle eines Drahtes, der an einem Ende zu einem Ring geformt ist, kann auch ein entsprechendes Stanzteil verwendet werden.

An dem Überspannungsableiter ist ein zweiarmiger Federbügel 10 befestigt. Hierzu sitzt eine mittig angeordnete Klammer 11 auf der Mittelelektrode 1 formschlüssig auf. Die Enden der beiden Arme 12 und 13 liegen in Achsrichtung des Überspannungsableiters stirnseitig an den Endelektroden 2 und 3 an, wobei hierzu folgende spezielle Ausgestaltung vorgesehen ist: An den Enden der Arme 12 und 13 ist jeweils eine hohlzyldrische oder auch eine leicht konisch geöffnete Kappe 14 bzw. 15 angeordnet, die mit einem flanschartigen Rand 16 bzw. 17 versehen ist. Der mittlere Durchmesser dieses flanschartigen Randes entspricht dem mittleren Durchmesser des Ringes 61 bzw. 71, zu dem das eine Ende des Anschlußdrahtes 6 bzw. 7 gebogen ist.

Zwischen dem flanschartigen Rand 16 bzw. 17 und dem Drahtring 61 bzw. 71 ist ein Abstand von etwa 0,2 bis 0,3 mm eingehalten, wobei dieser Abstand durch eine ringscheibenförmige Schmelzpile 20 bzw. 22 und ein zylindrisches Bauteil 21 bzw. 23 bestimmt ist. Bei dem Bauteil 21 handelt es sich um einen zylindrischen Körper aus temperaturbeständigem Isoliermaterial, beispielsweise aus einem Glas auf Kunststoffbasis oder aus Keramik. Das Bauteil 21 kann an sich auch hohlzyldrisch oder quaderförmig ausgebildet sein, wesentlich sind seine Wärmebeständigkeit bzw. Hitzebeständigkeit und seine isolierende Eigenschaft, damit im Überlastfall des Ableiters lediglich die Schmelzpile 20 in definierter Weise schmilzt und dadurch der flanschartige Rand 16 gegen den Anschlußring 61 gedrückt wird.

Normalerweise wird der Überspannungsableiter an 40 beiden Endelektroden 2 und 3 mit einer Schmelzpile 20 und einem isolierenden Abstandshalter 21 ausgerüstet. Sofern der Ableiter jedoch auch ein "vent-safe-Verhalten" aufweisen soll, wird der Überspannungsableiter an 45 beiden Endelektroden so ausgerüstet, wie es für die Endelektrode 3 dargestellt ist. In diesem Fall ist als Abstandhalter 23 ein zylindrischer Metalloxid-Varistor vorgesehen, dessen Ansprechspannung größer als die 50 Ansprechspannung des Überspannungsableiters ist. Als Ansprechspannung eines solchen Varistors gilt in aller Regel diejenige Spannung, bei der der Varistor einen Strom von 1 mA führt. Die Dimensionierung des Varistors, d. h. insbesondere der Durchmesser, die Höhe sowie die Materialauswahl können in fachmännischer Weise so getroffen werden, daß die Ansprechspannung 55 des Varistors beispielsweise um 5 bis 10% oder auch zwischen 100 und 40% über der Ansprechspannung des Überspannungsableiters liegt. Für eine einwandfreie Funktion des Metalloxid-Varistors ist es dabei erforderlich, seine Stirnseiten mit einer Metallisierung 26 zu versehen und die übrige Oberfläche mit einer feuchtigkeitsabweisenden Substanz zu versiegeln, beispielsweise durch Tränkung mit einem aushärbaren Silikonöl oder durch Eintauchen in ein Silikonharz. Bei Verwendung einer hohlzyldrischen Kappe ist es sinnvoll, auf die Mantelfläche eine isolierende Zwischenschicht aufzubringen, um einen Kontakt zwischen der Mantelfläche und der Kappe 15 bzw. dem Anschlußring 71 zu verhin-

dern. Eine solche isolierende Zwischenschicht kann aus einer Glasschicht, einer Kunststoffschicht in Form eines Schrumpfschlauches oder auch aus einem Gummiring bestehen. In Fig. 1 ist als isolierende Zwischenschicht 5 ein Gummiring 24 dargestellt, der naturgemäß lediglich einen Teil der Mantelfläche des Metalloxid-Varistors 23 einschließt. — Bei Verwendung einer leicht konisch geöffneten Kappe kann auf die isolierende Zwischenschicht verzichtet werden, weil der Varistor dann nur mit seiner einen Stirnkante im Bereich des kleinsten Innendurchmessers der Kappe an der Wandung der Kappe anliegt.

Die Seitenansicht gemäß Fig. 2 läßt insbesondere die ringförmige Ausgestaltung des Anschlußdrahtes 6 zu einem offenen Ring 61 sowie die Ausgestaltung der Klammer 11 erkennen.

Bei der Darstellung gemäß Fig. 1 ist die Schmelzpile 22 zwischen dem Metalloxid-Varistor 23 und der zylindrischen Kappe 15 angeordnet. Sie kann alternativ auch 20 zwischen dem Varistor 23 und der Endelektrode 3 angeordnet sein, wie es in Fig. 3 dargestellt ist. Weiterhin zeigt diese Figur eine Glasschicht 25 auf der Mantelfläche des Varistors 23, mit deren Hilfe einerseits die Mantelfläche des Varistors 23 gegen den zylindrischen Teil der Kappe 15 und gegen den Drahtring 71 isoliert ist und andererseits der Varistor feuchtigkeitsdicht versiegelt ist.

#### Patentansprüche

1. Gasentladungs-Überspannungsableiter mit einer zwischen zwei hohlzyldrischen Isolierkörpern angeordneten ringförmigen Mittelelektrode und zwei an den Enden der Isolierkörper angeordneten Endelektroden und mit einem an der Mittelelektrode fixierten zweiarmigen Federbügel, bei dem die Enden der Arme unter Zwischenschaltung eines Abstandhalters stirnseitig an den Endelektroden anliegen, wobei die Mittelelektrode und die Endelektroden mit radial herausgeführten Anschlüssen versehen sind,

dadurch gekennzeichnet,  
daß der Anschluß jeder Endelektrode (2, 3) am ableiterseitigen Ende die Form eines Ringes (61, 71) hat, der stirnseitig an der Endelektrode befestigt ist, daß das Ende jedes Armes (12) des Federbügels (10) eine Kappe (14, 15) trägt, wobei die Kappe mit einem flanschartigen Rand (16, 17) versehen ist, dessen Durchmesser dem Durchmesser des ringförmigen Anschlusses entspricht, und daß der Abstandhalter zwischen jeder Endelektrode und der Kappe aus einer scheibenförmigen Schmelzpile (20, 22) und einem zylindrischen Bauteil (21, 23) mit isolierenden Eigenschaften besteht,

wobei der Außendurchmesser der Schmelzpile (20, 22) und der des zylindrischen Bauteiles (21, 23) kleiner als der Innendurchmesser der Kappe (14, 15) sind.

2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zylindrische Bauteil (21) aus einem temperaturbeständigen Isoliermaterial besteht und daß die Schmelzpile (20) zwischen der Endelektrode (20) und dem zylindrischen Bauteil (21) angeordnet ist.

3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zylindrische Bauteil (23) von einem Metalloxyd-Varistor gebildet wird,

dessen Ansprechspannung größer als die Ansprechspannung des Überspannungsableiters ist, wobei die Stirnseiten des Metalloxid-Varistors metallisiert (26) und die übrige Oberfläche mit einer feuchtigkeitsabweisenden Substanz versiegelt ist. 5  
4. Überspannungsableiter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Mantelfläche des Varistors (23) eine isolierende Zwischenschicht (24, 25) aufgebracht ist.

10

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

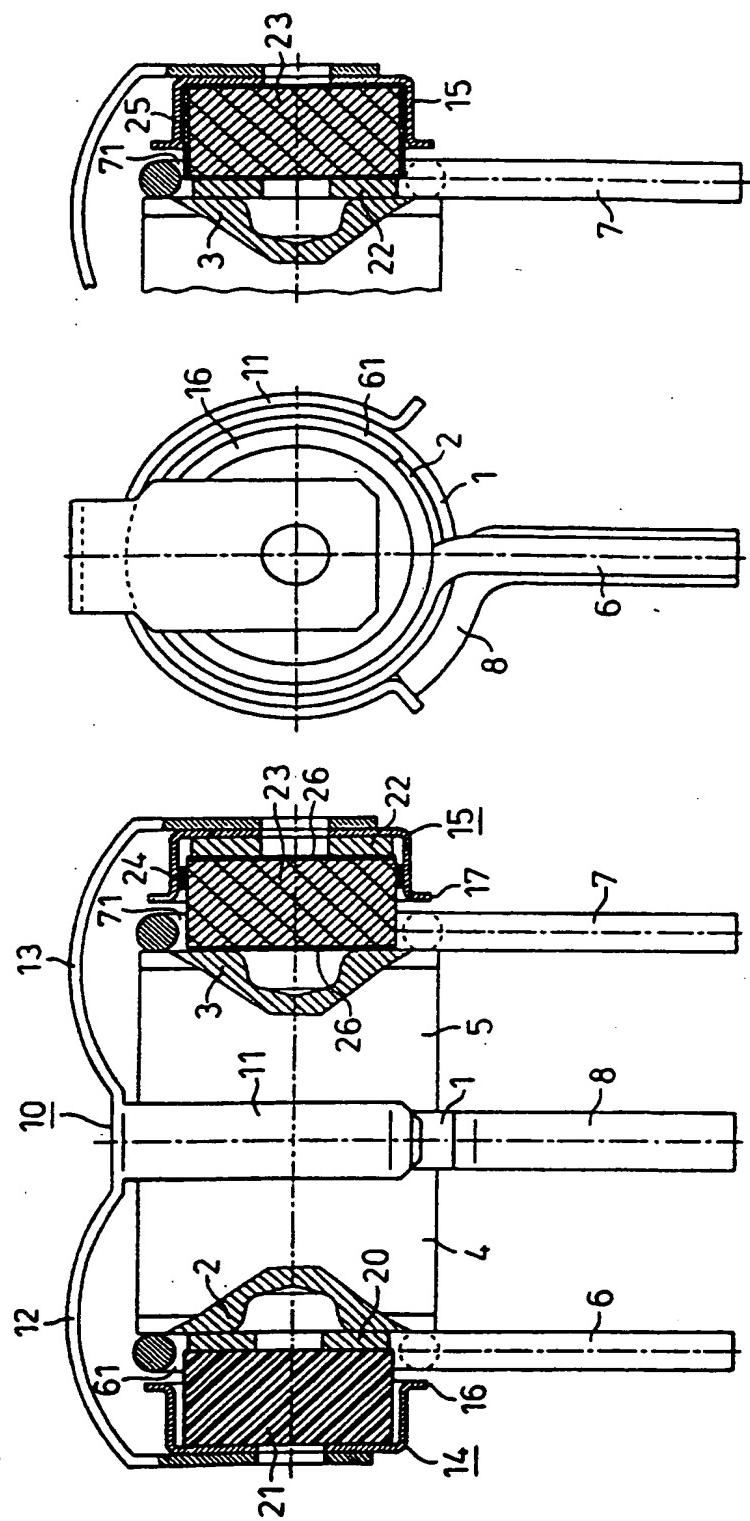


FIG 1

FIG 2

FIG 3